

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ А.М. Петровский

“10” июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.11 Современные устройства цифровой автоматки**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация и управление

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Объем дисциплины 180/5  
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: к.т.н., доцент Л.Ю. Вадова

Дзержинск, 2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 25 ноября 2020 года № 1452 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 05.06.2024 № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы  
протокол от 10.06.2024 № 13.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ Л.Ю. Вадова  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы  
к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ Л.Ю. Вадова  
(подпись)

Начальник ОУМБО \_\_\_\_\_ И.В. Старикова  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО № 15.04.04 - 11

## СОДЕРЖАНИЕ

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | Цели и задачи освоения дисциплины  | 4  |
| 2.  | Место дисциплины в структуре образовательной программы   | 4  |
| 3.  | Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)                            | 4  |
| 4.  | Структура и содержание дисциплины  | 6  |
| 5.  | Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины                     | 11 |
| 6.  | Учебно-методическое обеспечение дисциплины   | 14 |
| 7.  | Информационное обеспечение дисциплины  | 14 |
| 8.  | Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ  | 15 |
| 9.  | Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 16 |
| 10. | Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины   | 17 |
| 11. | Оценочные средства для контроля освоения дисциплины  | 19 |

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является получение знаний в области построения и использования типовых элементов и узлов цифровых систем, а также проектирования нетиповых цифровых устройств.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение особенностей цифровых интегральных схем с разнообразным уровнем интеграции;
- ознакомление с возможностями применения типовых элементов и узлов цифровых систем для решения задач обработки сигналов и данных.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Современные устройства цифровой автоматики» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина «Современные устройства цифровой автоматики» является основополагающей для изучения дисциплины: «Компьютерные технологии в области автоматизации и управления».

Рабочая программа дисциплины «Современные устройства цифровой автоматики» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

**Формирование компетенции ОПК-12 дисциплинами**

| Компетенция | Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной | 1 курс  |   | 2 курс  |   |
|-------------|--|---------|---|---------|---|
|             |  | семестр |   | семестр |   |
|             |  | 1       | 2 | 3       | 4 |
| ОПК-12      | Современные устройства цифровой автоматики   |         |   |         |   |
|             | Компьютерные технологии в области автоматизации и управления   |         |   |         |   |
|             | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  |         |   |         |   |

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных  
с планируемыми результатами освоения**

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |  |  | Оценочные средства  |  |
|--|---|---|--|--|---|--|
|  |   |   |  |  | Текущего контроля   | Промежуточной аттестации                                     |
| ОПК-12. Способен разрабатывать и автоматизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем | ИОПК-12.1 – Способен разрабатывать и автоматизировать современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов | <b>Знать:</b><br>- основные методы цифровой обработки сигналов;<br>- типовые элементы и узлы цифровых систем для решения задач обработки сигналов и данных;<br>- инструментальные методы проектирования архитектур ИС | <b>Уметь:</b><br>- применять цифровые интегральные схемы с различным уровнем интеграции для разработки электронных устройств при проектировании архитектуры ИС | <b>Владеть:</b><br>- существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов;<br>- навыками моделирования электронных схем на основе интерактивного эмулятора | Тестирование в системе MOODLE. (20 вопросов), собеседование и отчеты при сдаче практических работ | - Вопросы для устного собеседования на экзамене (20 билетов) |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед./180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения**

| Вид учебной работы   | Всего часов  | Семестр      |
|--|--------------|--------------|
|  |              | 1            |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b><br>(по видам учебных занятий) (всего), в том числе: | <b>74</b>    | <b>74</b>    |
| <b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>   | <b>68</b>    | <b>68</b>    |
| - лекции (Л)   | 34           | 34           |
| - лабораторные работы (ЛР)   | --           | --           |
| - практические занятия (ПЗ)  | 34           | 34           |
| - практикумы (П)   | --           | --           |
| <b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>  | <b>6</b>     | <b>6</b>     |
| - групповые консультации по дисциплине   | 6            | 6            |
| - групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)   | --           | --           |
| - индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:   |              |              |
| - по проектированию: проект (работа)   | --           | --           |
| - по выполнению РГР  | --           | --           |
| - по выполнению КР   | --           | --           |
| - по составлению реферата (доклада, эссе)  | --           | --           |
| <b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>  | <b>70</b>    | <b>70</b>    |
| Вид промежуточной аттестации экзамен   | экзамен/36   | Экзамен/36   |
| <b>Общая трудоёмкость, часы/зачетные единицы</b>   | <b>180/5</b> | <b>180/5</b> |

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 4.

Таблица 4

### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем   | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС  | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|--|---|--|---|
|   |  | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час |  |   |  |   |
|   |  | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |  |   |  |   |
| <b>1 семестр</b>  |  |                     |                          |                           |   |  |   |  |   |
| ОПК-12, ИОПК 12.1   | <b>Тема 1.1. Введение.</b><br>Основные этапы развития цифровой микроэлектроники. Области применения, особенности использования.  | 4                   | -                        | -                         | 8   | Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 327-353, 6.1.2: 8-16, 6.1.3: с. 6-22. | Тестирование в системе MOODLE   |  |   |
|   | <b>Тема 1.2. Виды интегральных микросхем.</b><br>Интегральные микросхемы малой степени интеграции (МИС), средней степени интеграции (СИС), большие интегральные микросхемы (БИС), сверхбольшие интегральные микросхемы (СБИС). | 4                   | -                        | -                         | 8   |  |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.1. Логические основы цифровой техники</b><br>Простейшие логические операции. Основные теоремы алгебры Буля. Примеры логических элементов в интегральном исполнении. Обозначения элементов по                         | 4                   | -                        | -                         | 8   | Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. . 6.1.1: с. 361-366, 6.1.2: 14-                 | Тестирование в системе MOODLE   |  |   |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем   | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС   | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|---|---|--|---|
|   |  | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час |   |   |  |   |
|   |  | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |   |   |  |   |
|   | отечественным и зарубежным стандартам. Основные параметры и характеристики логических элементов. Таблица истинности, принцип работы, математический алгоритм функционирования.   |                     |                          |                           |   | 24, 6.1.3: с 68-76.   |   |  |   |
| ОПК-12, ИОПК 12.1   | <b>Тема 2.2. Алгебраические преобразования.</b><br>Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Построение логических схем в базисе И-НЕ, ИЛИ-НЕ.   | 4                   | -                        | 8                         | 8   | Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. . 6.1.1: с. 367-375, с.77-81.<br>Подготовка отчета практического занятия, 6.1.1: с. 367-375, 6.1.3: с.77-81. | Тестирование в системе MOODLE<br><br>Собеседование                            |  |   |
|   | <b>Тема 3.1. Интегральные триггеры цифровых устройств.</b><br>Классификация триггеров по логике работы и принципам построения. Синхронные и асинхронные триггеры. Триггеры типов RS, RSC, T, TV, D, DV, JK. Обозначения, принцип работы, особенности использования, схематические примеры применения различных типов триггеров. Статические и динамические входы повышения | 4                   | -                        | -                         | 10  | Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 437-450, 6.1.3: с.81-93.   | Тестирование в системе MOODLE   |  |   |



| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем   | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС  | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|--|---|--|---|
|   |  | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час |  |   |  |   |
|   |  | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |  |   |  |   |
|   | помехозащищенности триггеров и устройств, собранных на них. Построение триггеров на элементах "И - НЕ". Использование D-триггера для построения RS, RSC, T-триггеров. Использование JK-триггера для построения RS, RSC, T, TV, D, DV-триггеров. Примеры реальных микросхем триггеров.  |                     |                          |                           |   |  |   |  |   |
| ОПК-12, ИОПК 12.1   | <b>Тема 3.2. Цифровые счетчики. Регистры</b><br>Классификация счетчиков. Условные обозначения, формы поведенческого и структурного описания. Примеры реальных микросхем. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Прямой и обратный счет. Построение схем с произвольным коэффициентом пересчета. Примеры применения (с построением схем). Параллельные (регистры памяти) и последовательные (сдвиговые) регистры. Условные обозначения, схемотехнические решения. Примеры применения регистров (с построением схем). | 4                   | -                        | 10                        | 10  | Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 458-463, 6.1.3: с.95-117.<br>Подготовка отчета практического занятия, подготовка к собеседованию при сдаче отчета 6.1.1: С. 458-463, 6.1.3: с.95-117. | Тестирование в системе MOODLE<br><br>Собеседование                            |  |   |
| ОПК-12, ИОПК 12.1   | <b>Тема 4.1. Комбинационные преобразователи кодов</b><br>Шифраторы. Дешифраторы. Полный двоичный дешифратор. Двоично-  | 5                   | -                        | 8                         | 10  | Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной   | Тестирование в системе MOODLE   |  |   |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем  | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС   | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|---|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|---|---|--|---|
|   |   | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час |   |   |  |   |
|   |   | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |   |   |  |   |
|   | десятичный дешифратор. Варианты условных обозначений и поведенческое описание, возможности наращивания размерности. Примеры применения (с построением схем).  |                     |                          |                           |   | работы. 6.1.1: С. 407-435, 6.1.3: с.98-102<br>Подготовка отчета практического занятия, подготовка к собеседованию при сдаче отчета. 6.1.1: С. 407-435, 6.1.3: с.98-102  | Собеседование   |  |   |
|   | <b>Тема 4.2. Селектор, мультиплексор, демultipлексор.</b><br>Принцип работы. Построение на элементах "И - НЕ". Варианты реализации переключаемых функций на базе дешифраторов и мультиплексоров.<br>Индикаторы. Семисегментные индикаторы. Счетчики-индикаторы. Управление индикаторными элементами. Примеры применения (с построением схем). Интерактивные эмуляторы схем. | 5                   | -                        | 8                         | 8   | Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы 6.1.1: С. 419-429, 6.1.3: с.102-103<br>Подготовка отчета практического занятия, подготовка к собеседованию при сдаче отчета 6.1.1: С. 419-429, 6.1.3: с.102-103 | Тестирование в системе MOODLE<br><br>Собеседование                            |  |   |
|   | <b>Самостоятельная работа</b>   | -                   | -                        | -                         | <b>70</b>                                     |   |   |  |   |
|   | <b>ИТОГО по дисциплине</b>  | <b>34</b>           | <b>-</b>                 | <b>34</b>                 | <b>70</b>                                     |   |   |  |   |

## 5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

**5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>.

**Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по практическим работам (пример).**

Практическая работа «Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Построение логических схем в базисе И-НЕ, ИЛИ-НЕ»

1. Аналоговые и цифровые сигналы. Помехоустойчивость. Десятичная, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.
2. Выполнение арифметических и логических операций в двоичной системе счисления. Перевод из десятичной системы счисления в двоичную.
3. Логические элементы “НЕ”, “И”, “ИЛИ”. Обозначение элементов, таблица истинности, математический алгоритм функционирования, принцип работы, примеры схемотехнических реализаций.
4. Элементы типа “И-НЕ”, “ИЛИ-НЕ”, “Исключающее ИЛИ”. Обозначение элементов, таблица истинности, математическая формула, принцип работы.
5. Построение комбинационных схем в базисе “И-НЕ”. Пример построения схемы в базисе “И-НЕ”.
6. Минимизация логических функций с помощью правил алгебры логики.
7. Минимизация логических функций с помощью карт Карно.
8. Основные этапы проектирования комбинационных схем. Пример синтеза логических устройств.
9. Построение полусумматора в базисе “И-НЕ”.
10. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).
11. Построение схем реализации логических функций на ПЛИС типа ПЛИМ и ПМЛ.

**Примеры типовых контрольных заданий для оценки знаний, умений и навыков (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»)**

### ВАРИАНТ №\_1\_

1. Для логической функции:  $Y = \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + A\overline{B}C + \overline{A}BC$  сформировать таблицу истинности, минимизировать функцию с помощью карт Карно и разработать схему реализации на базе логических элементов И-НЕ.
2. Разработать на дешифраторе 74154 (К155ИД3) схему реализации логической функции:  
 $Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}BCD + ABCD$

### ВАРИАНТ № 2

1. Для логической функции:  $Y = \overline{ABC} + \overline{AB}C + \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C}$  сформировать таблицу истинности, минимизировать функцию с помощью карт Карно и разработать схему реализации на базе логических элементов И-НЕ.
2. Разработать на дешифраторе 74154 (К155ИД3) схему реализации логической функции:  
 $Y = ABC\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D$

### ВАРИАНТ № 3

1. Для логической функции:  $Y = \overline{ABC} + \overline{AB}C + \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C}$  сформировать таблицу истинности, минимизировать функцию с помощью карт Карно и разработать схему реализации на базе логических элементов И-НЕ.
2. Разработать на дешифраторе 74154 (К155ИД3) схему реализации логической функции:  
 $Y = \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D$

### ВАРИАНТ № 4

1. Для логической функции:  $Y = \overline{ABC} + \overline{AB}C + \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C}$  сформировать таблицу истинности, минимизировать функцию с помощью карт Карно и разработать схему реализации на базе логических элементов И-НЕ.
2. Разработать на дешифраторе 74154 (К155ИД3) схему реализации логической функции:  
 $Y = \overline{A}BCD + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BCD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D$

#### 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 5, 6 и 7.

Таблица 5

**Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине**

| Виды работ                                    | Количество подвидов работы | Максимальные баллы |    |    |    |    | Штрафные баллы<br>За нарушение сроков сдачи |
|---|----------------------------|--------------------|----|----|----|----|---|
|   |                            | 1                  | 2  | 3  | 4  | 5  |   |
| Тестирование                                  | 3                          | 10                 | 10 | 10 | -  | -  |   |
| Выполнение практических работ                 | 5                          | 10                 | 10 | 10 | 10 | 10 |   |
| - оформление отчетов                          | 2                          | 2                  | 2  | 2  | 2  | 2  |   |
| Выполнений заданий для самостоятельной работы | 5x5                        |                    |    |    |    |    | До 2 за задание                             |
| Посещение занятий                             | 10                         | 2                  | 2  | 2  | 2  | 2  |   |

**Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Критерии оценивания результатов обучения   |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|
|  |   | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено»<br>0-54%<br>от тах рейтинговой оценки контроля   | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»<br>55-70%<br>от тах рейтинговой оценки контроля  | Оценка «хорошо» / «зачтено»<br>71-85%<br>от тах рейтинговой оценки контроля  | Оценка «отлично» / «зачтено»<br>86-100%<br>от тах рейтинговой оценки контроля   |
| ОПК-12. Способен разрабатывать и автоматизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем | ИОПК-12.1 – Способен разрабатывать и автоматизировать современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает принципов работы современных компьютерных программ для оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | Фрагментарные, поверхностные знания по основам работы современных компьютерных программ для оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью<br>Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения. | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании |

**Критерии оценивания**

| <b>Оценка</b>  | <b>Критерии оценивания</b>  |
|--|---|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(отлично) - зачтено                    | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень<br>«4»<br>(хорошо) - зачтено                     | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.  |
| Пороговый уровень<br>«3»<br>(удовлетворительно) - зачтено        | оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень<br>«2»<br>(неудовлетворительно) – не зачтено | оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.   |

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Учебная литература**

6.1.1. Лачин В.И. Электроника: учеб. пособие /Лачин В.И., Савёлов Н.С. – 5-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 704 с. (электронные текстовые данные). – URL: [http://www.electronics.ru/pdf/5\\_2005/14.pdf](http://www.electronics.ru/pdf/5_2005/14.pdf)

6.1.2. Антонов О.Г. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие, Ч.1; Цифровые устройства / Антонов О.Г. - СПб : Северо-зап. гос. заочный техн.ун-т., 2008 (электронные текстовые данные). – URL: [192.168.200.27/Polnotekst/458.pdf](http://192.168.200.27/Polnotekst/458.pdf)

6.1.3. Ямпольский В.С. Основы автоматики и электронно-вычислительной техники: учеб. пособие / Ямпольский В.С. – М: Просвещение, 1991. – 223 с. (электронные текстовые данные). – URI: <http://dspace.enu.kz/handle/data/8031>

**7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

**7.1. Перечень информационных справочных систем**

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов по практическим занятиям, выполнении заданий для самостоятельной работы.

### Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС     | Ссылка к ЭБС  |
|---|----------------------|---|
| 1 | Консультант студента | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань                 | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |

**7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины**

### Программное обеспечение

| № п/п | Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе            | Программное обеспечение свободного распространения  |
|-------|--|---|
| 1     | Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19) | Adobe Acrobat Reader<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> |
| 2     | Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)                            | OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>  |
| 3     |  | Electronics Workbench 5.12<br><a href="http://electronics-workbench.ru">electronics-workbench.ru</a>  |

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)  |
|-------|---|---|
| 1     | 2   | 3   |
| 1     | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>   |
| 2     | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем     | <a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>   |
| 3     | Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+                         | <a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a> |
| 4     | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети  |

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| №  | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|----|--|---|
| 1  | ЭБС «Консультант студента»   | озвучка книг и увеличение шрифта  |
| 2  | ЭБС «Лань»   | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3* | ЭБС «Юрайт»  | версия для слабовидящих   |

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 12

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы                              | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|--|---|---|
| 1 | 1347 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49 | Комплект демонстрационного оборудования:<br>ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; экран – 1 шт. | Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)<br>Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011) |
| 2 | 1324а Компьютерный класс для практических работ Нижегородская обл., г.                     | 7 ПК (CPU Intel core i5-10400/Ram 16 Gb/SSD 500 Gb/ Intel UHD Graphics 630)   | Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)<br>Electronics Workbench 5.12 (свободное)                    |



| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|---|--|--|
|   | Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49   |  | ПО)  |
| 3 | <b>1234</b><br>Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49                         | Комплект демонстрационного оборудования:<br>ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт.; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>   |
| 4 | <b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49 | ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт.<br>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul> |

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Современные устройства цифровой автоматики», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение практических занятий;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы.

#### **11.1.1. Типовые тестовые задания**

*Примеры тестовых заданий* по дисциплине (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре):

1. Логический элемент – это
  - а) Устройство, выполняющее одну из логических операций
  - б) Устройство, необходимое для выполнения условия истинности или ложности
  - в) Устройство, необходимое для обработки сигналов и преобразования их в графическую информацию
  - г) Устройство, перерабатывающее информацию из одного вида в другой
2. Что такое Триггер?
  - а) Устройство, предназначенное для записи хранения цифровой информации

- б) Устройство, для изменения токов в цепи
  - в) Устройство, необходимое для включения и выключения вычислительной техники
  - г) Устройство, регулирующее мощность
3. Что такое Регистр?
- а) Совокупность триггеров
  - б) Устройство для визуального контроля
  - в) Манипулятор для ПК
  - г) Устройство, позволяющее осуществлять контроль операций
4. Чем оперирует Триггер?
- а) Значениями двоичного кода
  - б) Короткими сигналами, поступающими хаотично
  - в) Логическими уравнениями
  - г) Регистрами
5. Чем оперирует Регистр?
- а) Триггерами и значениями в них
  - б) Сигналами
  - в) Ничем
  - г) Двоичным кодом
6. Назовите виды регистров
- а) Последовательные и непоследовательные
  - б) Параллельные и регистры сдвига
  - в) Последовательные и регистры сдвига
  - г) Последовательные, параллельные и последовательно-параллельные
8. Какое количество информации может хранить триггер?
- а) 1 байт
  - б) 0
  - в) 1 бит
  - г) до одного терабайта
9. Для чего используются регистры?
- а) Для хранения n-разрядного слова и выполнения логических преобразований над ним
  - б) Для преобразования сигналов в слова
  - в) Для передачи информации
  - г) Для частичного преобразования токов
10. Каково исходное состояние триггера?
- а) 1
  - б) 0
  - в) Не определено и является случайной величиной
  - г) Зависит от потенциалов токов и применяемой логики

**11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ОПК-12; ИОПК-12.1):**

1. Аналоговые и цифровые сигналы. Помехоустойчивость. Десятичная, двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.

2. Выполнение арифметических и логических операций в двоичной системе счисления. Перевод из десятичной системы счисления в двоичную.
3. Логические элементы “НЕ”, “И”, “ИЛИ”. Обозначение элементов, таблица истинности, математический алгоритм функционирования, принцип работы, примеры схемотехнических реализаций.
4. Элементы типа “И-НЕ”, “ИЛИ-НЕ”, “Исключающее ИЛИ”. Обозначение элементов, таблица истинности, математическая формула, принцип работы.
5. Построение комбинационных схем в базе “И-НЕ”. Пример построения схемы в базе “И-НЕ”.
6. Минимизация логических функций с помощью правил алгебры логики.
7. Минимизация логических функций с помощью карт Карно.
8. Основные этапы проектирования комбинационных схем. Пример синтеза логических устройств.
9. Построение полусумматора в базе “И-НЕ”.
10. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).
11. Построение схем реализации логических функций на ПЛИС типа ПЛИМ и ПМЛ.
12. Триггер. Основные понятия. Построение триггера на элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ.
13. Асинхронные и синхронизируемые триггеры. Статические и динамические триггеры.
14. Триггеры типа RS, RSC. Обозначение, таблица истинности, временная диаграмма.
15. Триггеры типа T, D. Обозначение, таблица истинности, временная диаграмма.
16. Универсальный JK-триггер. Обозначение, таблица истинности, временная диаграмма, схемотехнические примеры использования.
17. Построение на D и JK-триггерах триггеров других типов.
18. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Построение счетчиков на триггерах любого типа. Счетчик K155IE6.
19. Построение схем счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета.
20. Параллельные и последовательные регистры. Схемотехнические решения. Сдвиговый регистр.
21. Дешифраторы. Полный двоичный дешифратор. Двоично-десятичный дешифратор.
22. Построение комбинационных схем на дешифраторах. Рассмотрение конкретного примера.
23. Селектор, мультиплексор, демультимплексор. Принцип работы.
24. Построение комбинационных схем на мультиплексорах. Рассмотрение конкретного примера.

### **Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

| <b>Кол-во заданий в банке вопросов</b> | <b>Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся</b> | <b>Время на тестирование, мин.</b> |
|--|---|------------------------------------|
| 100                                    | 20  | 40                                 |

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.